Banque du Canada Bank of Canada

Document de travail 2005-5 / Working Paper 2005-5

Y a-t-il eu surinvestissement au Canada durant la seconde moitié des années 1990?

Sylvain Martel

Remerciements

Je tiens à exprimer mes remerciements à Jean-Philippe Cayen, Don Coletti, Frédérick Demers, Richard Dion, Michel Laurence et David Tessier pour leurs commentaires. Je suis particulièrement reconnaissant envers René Lalonde pour ses interventions importantes et pour avoir mis à ma disposition certains programmes informatiques.

ISSN 1192-5434

Imprimé au Canada sur papier recyclé

Document de travail 2005-5 de la Banque du Canada

Mars 2005

Y a-t-il eu surinvestissement au Canada durant la seconde moitié des années 1990?

Sylvain Martel

Département des Recherches
Banque du Canada
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G9
smartel@banqueducanada.ca

Cette série a pour but de diffuser rapidement les résultats de recherches réalisés à la Banque du Canada. Elle vise à stimuler la discussion et à obtenir des suggestions. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et n'engagent pas la Banque du Canada.

105-02987/

Table des matières

Résumé/Abstract iv

1. Introduction et motivations de l'auteur 1

2. La dynamique récente de l'investissement en machines et matériel au Canada 2
   - 2.1 Évolution de l'investissement nominal brut total des entreprises 2
   - 2.2 Investissement net, dépréciation et stock de capital en dollars courants 3
   - 2.3 Perspective sectorielle et désagrégation 5
   - 2.4 Indices implicites des prix 6
   - 2.5 Sources de la croissance de l'investissement réel 7
   - 2.6 Investissement net, dépréciation et stock de capital en termes réels 9
   - 2.7 Indicateurs de surinvestissement et profils d'ajustement 11

3. Revue de la littérature 12

4. Méthodologie 13
   - 4.1 Choix de la méthode structurelle et des données 13
   - 4.2 Tests de racine unitaire 16
   - 4.3 Méthodologie du VAR structurel 16

5. Résultats 20
   - 5.1 L'importance relative des différents chocs structurels 20
   - 5.2 Composantes transitoires et surinvestissement en M et M 22

6. Conclusion 24

Bibliographie 25

Annexe A : Intentions d'investissement en machines et matériel 28

Annexe B : Description des données 29

Résumé

Cette étude sur le surinvestissement se démarque des publications existantes par l'approche structurelle qu'elle utilise. Pour modéliser l'investissement en machines et matériel, nous avons employé un VAR structurel que nous avons identifié en imposant des restrictions de long terme, comme l'ont fait Blanchard et Quah (1989). Les composantes transitoires générées par le modèle indiquent un surinvestissement marginal de moins de 5 % en machines et matériel en 2000, en dépit d'une forte surévaluation du marché boursier.

Classification JEL : F47, C32, E37
Classification de la Banque : Demande intérieure et composantes

Abstract

This study on overinvestment differs from the existing literature in that investment in machinery and equipment is modelled as a structural vector autoregression with identification achieved by imposing long-run restrictions, as in Blanchard and Quah (1989). The transitory components obtained from the model suggest the existence of a minor overinvestment in machinery and equipment of less than 5 per cent in 2000, despite a significant overevaluation of the stock market.

JEL classification: F47, C32, E37
Bank classification: Domestic demand and components

1. Introduction et motivations de l'auteur

La croissance de l'investissement réel en machines et matériel a été particulièrement forte durant la seconde moitié des années 1990, reflétant la progression fulgurante de l'investissement en ordinateurs, en camions et en équipement de télécommunication. Relativement à celle de la production, la croissance de l'investissement a été tout aussi impressionnante, signalant peut-être le risque d'une accumulation excessive de capital.

Théoriquement, une telle situation de déséquilibre peut être préoccupante pour la conduite de la politique monétaire puisque, entre autres, les effets sur le cycle économique d'une possible correction dans la formation de capital sont difficiles à mesurer précisément.

L'objectif de cette recherche est de déterminer à l'aide d'une méthode structurelle, soit un VAR structurel, s'il y a effectivement eu surinvestissement en machines et matériel au Canada au cours de la deuxième moitié des années 1990. La composante transitoire de l'investissement générée par le modèle, qui représente les écarts de l'investissement par rapport à sa valeur fondamentale, est ainsi utilisée pour mesurer la taille du surinvestissement. Notre interprétation de la composante transitoire comme représentant un déséquilibre est identique à celle que l'on retrouve dans de nombreuses recherches, dont celles de Summers (1986) portant sur le marché boursier. La présence d'une composante transitoire n'implique toutefois pas a priori une réaction non optimale de la part des investisseurs. La difficulté de catégoriser adéquatement les différents types de chocs et la présence d'une certaine persistance dans les mouvement transitoires sont des exemples d'éléments qui peuvent aider à expliquer rationellement des écarts de l'investissement par rapport à sa valeur fondamentale. Les variables utilisées dans notre recherche s'inspirent du modèle néoclassique de Jorgensen, de la revue de la littérature récente de l'investissement et de la méthode structurelle retenue. L'impact que le marché boursier a potentiellement eu sur la vigueur de l'investissement en machines et matériel est spécifiquement pris en considération dans notre démarche.

Le reste de notre recherche se divise en cinq parties. La section 2 présente une description détaillée de l'évolution récente de l'investissement brut au Canada et des autres variables liées à la formation du stock de capital des entreprises. La section 3 contient une courte revue de la littérature sur le surinvestissement. Cette section vise également à répertorier les méthodes empiriques utilisées. La section 4 traite du choix de la méthode structurelle retenue, qui nous permet de nous démarquer de la littérature existante. Elle présente également les variables utilisées et les tests de stationnarité qui s'y rattachent. La section 5 analyse les résultats. Les principales conclusions sont présentées dans la dernière section.

2. La dynamique récente de l'investissement en machines et matériel au Canada

2.1 Évolution de l'investissement nominal brut total des entreprises

La part de l'investissement nominal brut des entreprises dans le PIB a augmenté depuis le premier trimestre de 1993, renversant ainsi le déclin observé depuis le début de 1982 (Graphique 1). Ce déclin, de plus de 16 % à moins de 10 % du PIB, s'explique par une variété de facteurs : les récessions enregistrées au début de chacune des décennies, le niveau élevé des taux d'intérêt de long terme, la baisse significative du prix relatif des biens d'équipement et l'ajustement draconien survenu dans l'investissement en ouvrages non résidentiels. Cet ajustement provoquera d'ailleurs à partir de 1985 une divergence dans l'évolution temporelle des deux composantes de l'investissement des entreprises.

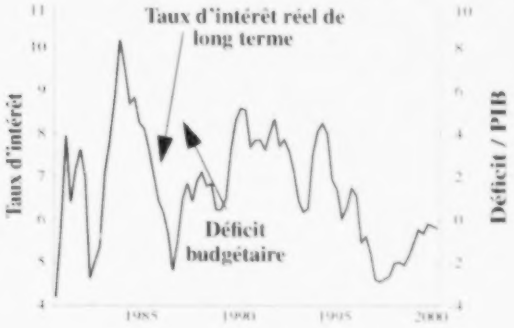
Graphique 1 : Investissement nominal brut par rapport au PIB nominal

La part de l'investissement nominal brut augmente toutefois de manière véritablement remarquable à partir de 1996, dans un contexte de reprise économique robuste, pour atteindre près de 13 % en 2000, un pourcentage qui n'apparaît toutefois pas anormalement élevé dans une perspective historique. Cette reprise de l'investissement s'est accompagnée de deux événements qui ont nettement affecté le coût du capital (voir Graphiques 2 et 3) : l'impact de l'amélioration de l'état des finances publiques sur le taux d'intérêt de long terme et une croissance exceptionnelle du marché boursier[1]. L'hypothèse qu'un effet d'éviction, généré par les taux de long terme, expliquerait partiellement le retard de l'économie canadienne à reproduire le phénomène américain de l'investissement en machines et matériel, amorcé en 1992, s'avère donc plausible.

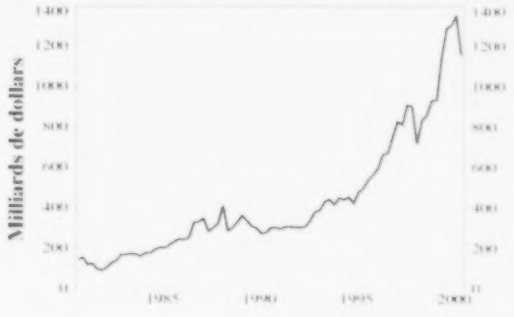
1. Nous utilisons ici le ratio du déficit fédéral sur la base des comptes nationaux et le PIB en termes nominaux. Le taux d'intérêt réel de long terme est défini comme le taux de rendement moyen d'une obligation à 10 ans du secteur industriel, dégonflé par une moyenne mobile de trois trimestres du taux de croissance sur quatre trimestres de l'indice de référence. La capitalisation boursière fait référence à celle des entreprises canadiennes inscrites à la Bourse de Toronto.

La poussée de la capitalisation boursière demeure toutefois l'élément explicatif central, évoqué dans la littérature, de la forte croissance des dépenses en machines et matériel. Intuitivement, en plus d'augmenter la rentabilité de l'investissement par son impact direct sur le coût d'équité du capital, la forte croissance du marché boursier refléterait la présence et la diffusion d'importants chocs technologiques qui auraient réduit le prix des composantes de l'investissement en machines et matériel à fort contenu technologique.

Graphique 2 : Déficit et taux d'intérêt



Graphique 3 : Capitalisation boursière



Durant la période de forte croissance du marché boursier, l'importance relative des dépenses en machines et matériel, en fonction du PIB nominal, est précisément passée de 6,27 % en 1995 à 7,81 % en 2000 après avoir atteint un sommet historique de 8,1 % en 1998. L'investissement en ordinateurs a nettement contribué à cette augmentation, sa part dans le PIB nominal augmentant de moins 0,6 % à presque 1,0 % durant cette période. Le surinvestissement potentiel étant essentiellement lié à l'investissement en machines et matériel, le reste de notre travail met l'accent sur cette catégorie spécifique.

2.2 Investissement net, dépréciation et stock de capital en dollars courants[2]

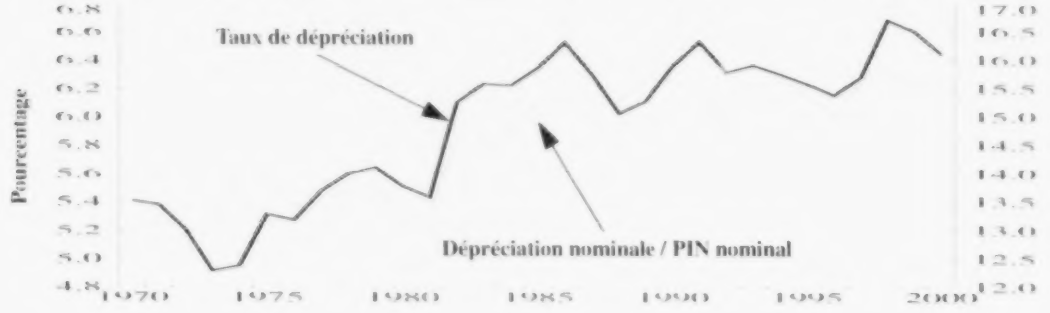
Le taux d'investissement net en machines et matériel affiche un profil similaire à celui de l'investissement brut durant toute la période (voir Graphique 4). Sa part dans le produit intérieur net nominal (PIN) a décliné de manière importante, passant de 3,89 % en 1981 à 0,41 % en 1993, avant de dépasser très légèrement 3 % en 2000. L'investissement net en ordinateurs a joué un rôle clé dans cette reprise puisque son importance relative dans le produit intérieur net a plus que triplé durant cette courte période, passant de 0,19 % à 0,64 %.

2. Les séries utilisées dans cette section et dans la section 3.6, sauf celle de l'investissement brut, proviennent de la Division du stock de capital et de l'investissement de Statistique Canada. L'analyse est effectuée en employant le concept de dépréciation linéaire. Les conclusions sont toutefois similaires quand on utilise les autres formes spécifiques de dépréciation.

Graphique 4 : Parts relatives de l'investissement net et brut en machines et matériel

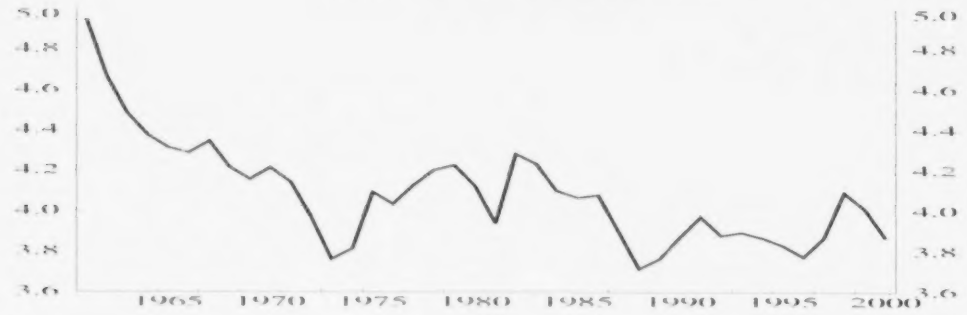
La part de l'investissement brut qui a servi à contrebalancer la dépréciation n'a pas beaucoup changé entre 1985 et 2000, s'établissant en moyenne à 6,35 % du PIN (voir Graphique 5). Ce profil contraste avec la montée du taux de dépréciation qui s'était manifestée précédemment. Cette stabilité, depuis 1985, s'est produite malgré la dépréciation d'environ 400 % qu'ont subie les ordinateurs durant cette période. La dépréciation spécifique de cette composante correspond en fait à une part encore marginale de la dépréciation totale, part qui se chiffre à moins de 7 % en 2000.

Graphique 5 : Dépréciation nominale du stock en machines et matériel



Le ratio du stock de capital net en machines et matériel au produit intérieur net a eu une tendance nettement à la baisse jusqu'en 1988 (voir Graphique 6), reflétant la baisse du prix relatif des biens d'équipement. La forte relance de l'investissement semble avoir permis de stabiliser ce ratio à la fin de la période échantionnalle, malgré la tendance encore à la baisse du prix relatif et la croissance soutenue du PIN.

Graphique 6 : Ratio du stock net de capital en machines et matériel au PIN (termes nominaux)



La part des ordinateurs dans le stock net de machines et matériel reste encore relativement modeste malgré la forte tendance à la hausse qu'elle affiche depuis 1980 (Graphique 7). La vigueur de l'investissement net en ordinateurs a tout de même fait passer le ratio de 1,93 % à 5,33 % durant cette période, malgré l'effet de la baisse draconienne du prix relatif des ordinateurs.

Graphique 7 : Part des ordinateurs dans le stock de capital en M et M (termes nominaux)

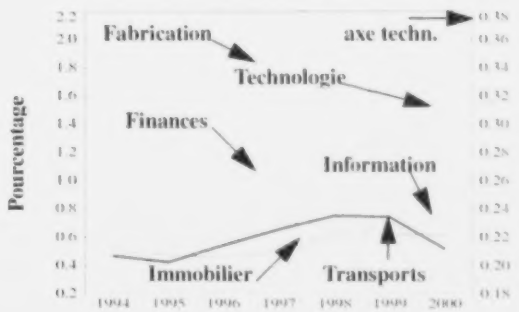
2.3 Perspective sectorielle et désagrégation

Les données sectorielles en termes nominaux de Statistique Canada montrent l'existence d'une relation logique entre les secteurs de l'économie qui ont contribué à l'augmentation de la demande en machines et matériel et les sous-composantes de cette catégorie d'investissement. L'analyse des données des investissements privés et publics démontre clairement que les secteurs des finances, du transport, de l'immobilier, de la fabrication, de la technologie et de l'information et des services culturels sont les moteurs de la croissance. Ces secteurs expliquent à eux seuls 80 % de l'accroissement des dépenses en immobilisations entre 1995 et 2000 (voir Annexe A).

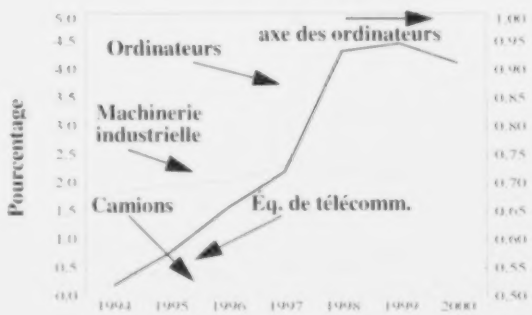
L'étude des données des comptes nationaux indique que les dépenses en machinerie industrielle (particulièrement en 1996 et 1997), ordinateurs, matériel de transport et équipement de télécommunication ont été particulièrement fortes. Elles ont généré entre 1995 et 2000 environ 75 % de l'augmentation totale des dépenses nominales en machines et matériel. Leur part totale dans le PIB nominal a d'ailleurs augmenté durant cette période de près de 1,2 %. L'analyse comparative donne à penser que la bulle spéculative a pu jouer un rôle significatif à ce chapitre. Le secteur de la technologie a vraisemblablement été l'objet d'une bulle, tandis que les secteurs des finances, de l'information et de l'immobilier ont vraisemblablement profité de sa croissance.

Les Graphiques 8 et 9 illustrent les faits saillants de cette analyse comparative entre les données des comptes nationaux et celles des investissements privés et publics au Canada.

Graphique 8 : Immobilisations sectorielles / PIB nominal



Graphique 9 : Composantes du PIB nominal



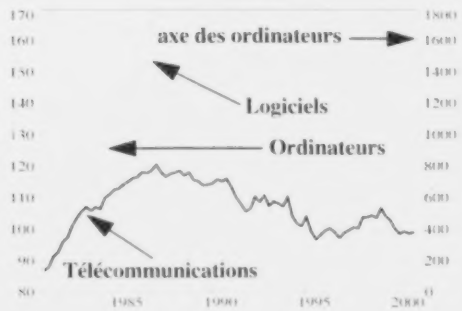
2.4 Indices implicites des prix

L'analyse antérieure ne prend toutefois pas explicitement en considération les baisses importantes de prix enregistrées par plusieurs composantes de l'investissement en machines et matériel, à cause des progrès technologiques. L'existence de chocs dans le secteur de la haute technologie permet de faire facilement une distinction dans l'évolution des prix des différentes composantes. Le Graphique 10 illustre l'évolution de l'indice implicite du prix des machines et du matériel. Les Graphiques 11 et 12 montrent, eux, que la relative stabilité de cet indice, surtout à partir de 1985, est le résultat d'une situation nettement dichothomique entre les composantes qui ont été affectées par les chocs du secteur de la haute technologie et celles qui ne l'ont pas été[3].

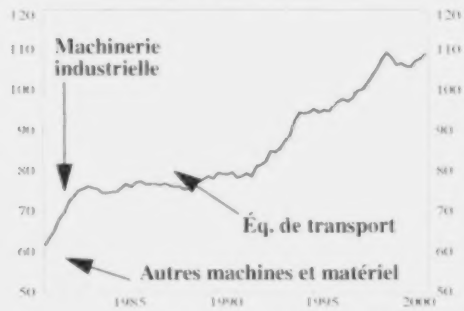
3. Les indices implicites des prix des meubles et de la machinerie agricole, qui ont également une tendance à la hausse, ne sont pas intégrés dans le Graphique 12 puisqu'ils n'ont qu'une importance marginale. Les indices implicites des prix des voitures, camions et autre équipement de transport sont regroupés afin d'alléger la présentation. Chacune de ces trois séries génère une tendance à la hausse, particulièrement depuis 1990.

Graphique 10 : Indice implicite du prix de l'investissement en machines et matériel (1997 = 100)

Graphique 11 : Indices implicites des prix des composantes à fort contenu technologique (1997 = 100)



Graphique 12 : Indices implicites des prix des autres composantes majeures (1997 = 100)



La baisse de l'indice implicite des prix des ordinateurs est l'élément marquant du Graphique 11. Sa décroissance est notable depuis 1981 et se situe précisément à 132 % entre le dernier trimestre de 1995 et la fin de l'an 2000.

2.5 Sources de la croissance de l'investissement réel

La dynamique particulière des différents indices implicites des composantes de l'investissement en machines et matériel est prise en considération au Tableau 1. Ce dernier montre la contribution des différentes composantes à l'évolution de l'investissement réel en machines et matériel.

Tableau 1 : Contributions moyennes à la variation en pourcentage de l'investissement réel en machines et matériel entre 1995T4 et 2000T4

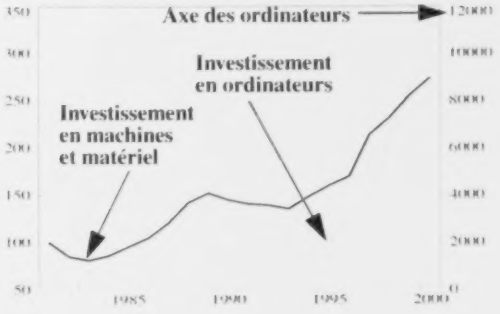
Composantes	Variations en niveau (millions de $)	Contributions moyennes à la croissance en %
Machines et matériel	34 683	10. 76
Meubles	1 179	0. 343
Machinerie agricole	379	0. 158
Machinerie industrielle	2 917	1. 129
Ordinateurs	14 230	3. 411
Logiciels	3 753	1. 196
Automobiles	2 631	0. 854
Camions	4 322	1. 240
Autre équipement de transport	962	0. 481
Équipement de télécommunication	4 171	1. 209
Autres machines et matériel	2 619	0. 738

Source : Division des comptes des revenus et de dépenses de Statistique Canada

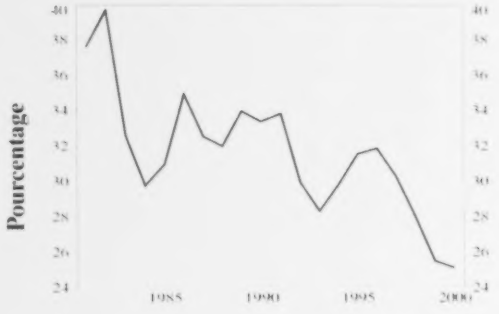
La contribution des composantes affectées par les chocs survenus dans le domaine la haute technologie est claire. Les ordinateurs, les logiciels et l'équipement de télécommunication ont contribué pour plus de 50 % au taux de croissance moyen de l'agrégat. Les résultats montrent également une contribution significative des camions durant cette période.

Le Graphique 13 indique que le niveau de l'investissement brut en ordinateurs en 2000 était de 5 fois plus élevé qu'en 1995, tandis que le niveau de l'agrégat a augmenté, lui, de 71 % durant la même période. Ce changement dans la composition de l'agrégat est d'autant plus significatif qu'il s'est accompagné durant cette période d'une croissance somme toute marginale de 16 % d'une composante clé, l'investissement en machinerie industrielle. Malgré sa taille presque nulle avant le début des années 1980, l'investissement réel en ordinateurs est maintenant devenu la composante majeure, supplantant presque même l'investissement en machinerie industrielle dès 2000. Cette substitution spécifique entre les intrants est corroborée par le Graphique 14, qui illustre le recul relatif sur une longue période de l'investissement en machinerie industrielle.

Graphique 13 : Investissement réel en ordinateurs et en M et M nom. (1981 = 100)



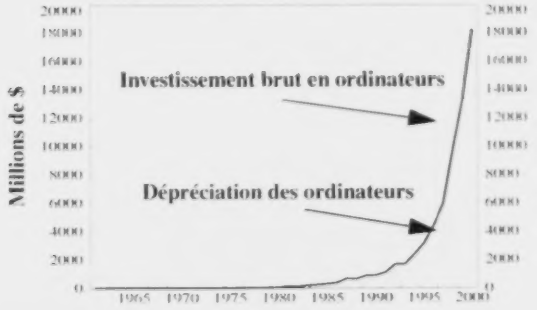
Graphique 14 : Ratio de l'investissement en mach. industr. à l'inv. nom. en M et M



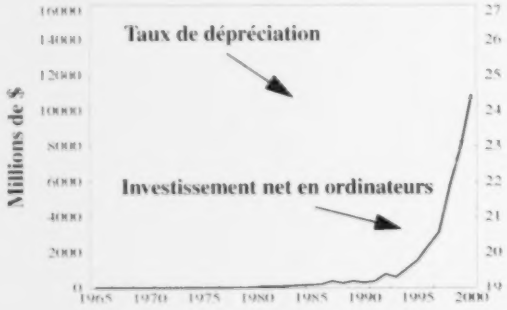
2.6 Investissement net, dépréciation et stock de capital en termes réels

La force de l'investissement brut réel en ordinateurs a toutefois été accompagnée d'une augmentation considérable, 346 %, de la valeur de la dépréciation (de forme linéaire) de cette composante depuis 1995 (voir Graphique 15). La forte croissance de l'investissement net en termes réels de 606 % qui en résulte néanmoins durant cette période est en fait supérieure à celle de l'investissement brut réel correspondant. Cette dynamique est un corollaire de la diminution importante du taux de dépréciation linéaire des ordinateurs, qui ne semble toutefois pas s'être modifié dans le contexte du passage à l'an 2000 (Graphique 16).

Graphique 15 : Investissement brut et dépréciation des ordinateurs



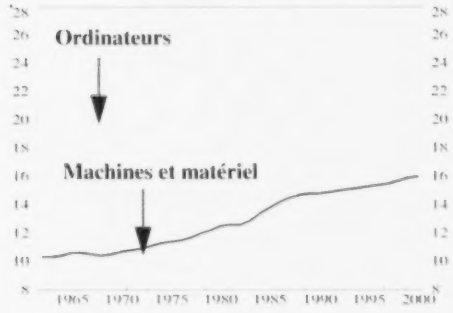
Graphique 16 : Taux de dépréciation et investissement net en ordinateurs



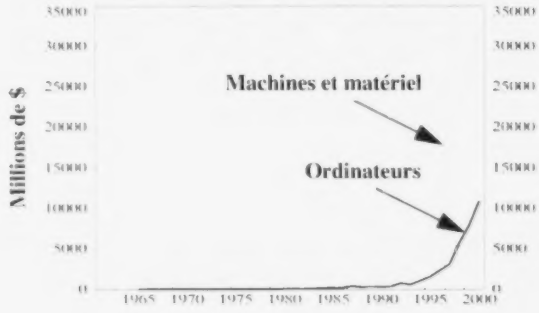
Le taux de dépréciation des ordinateurs, malgré sa tendance à la baisse, reste toutefois nettement plus élevé que celui de l'ensemble des machines et du matériel, puisque la vie utile des ordinateurs est beaucoup plus courte que celle des autres composantes en général. Le taux de dépréciation de l'ensemble des machines et du matériel semble d'ailleurs croître de manière relativement constante sur l'ensemble de la période (voir Graphique 17). Cette croissance reflète

un raccourcissement de la vie utile moyenne du matériel, ce qui s'explique en partie par le fait que les composantes bénéficiant des progrès technologiques les plus rapides tendent à avoir des vies utiles plus courtes tout en bénéficiant de l'effet de la baisse des prix relatifs, qui stimule la demande. L'investissement net en ordinateurs contribue, certes, de manière importante depuis 1996 à l'évolution de l'investissement net de l'agrégat (Graphique 18). La variation de l'investissement net en ordinateurs entre 1995 et 2000 représente environ près de 40 % de l'évolution globale et atteint même presque 60 % entre 1999 et 2000.

Graphique 17 : Taux de dépréciation linéaire (réel)

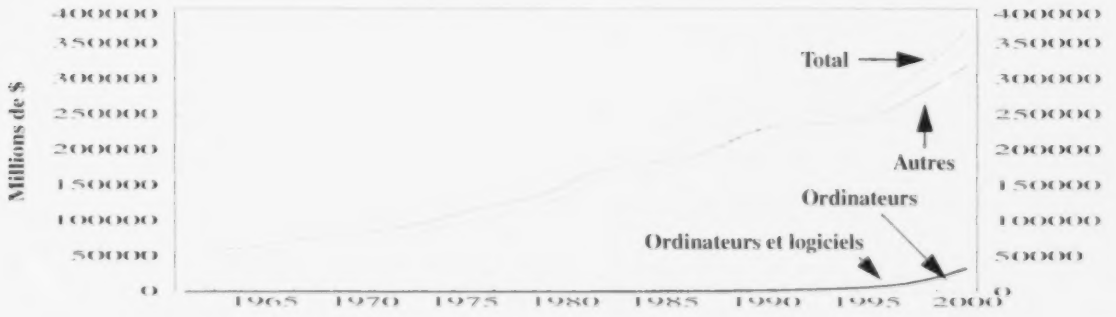


Graphique 18 : Investissemet net (réel) en ordinateurs et en M et M



Cette forte contribution des ordinateurs est toutefois nettement trop récente pour qu'elle puisse affecter de manière marquée la composition du stock de capital net. La croissance du stock de capital net en ordinateurs a augmenté de 500 % durant cette période, ce qui est nettement supérieur à celle de l'agrégat, qui a été de 140 % (Graphique 19). Malgré sa forte croissance, l'importance relative de cette composante ne représente toutefois encore qu'environ 12 % du stock total net en machines et matériel en l'an 2000.

Graphique 19 : Stock de capital net en ordinateurs et en M et M (termes réels)

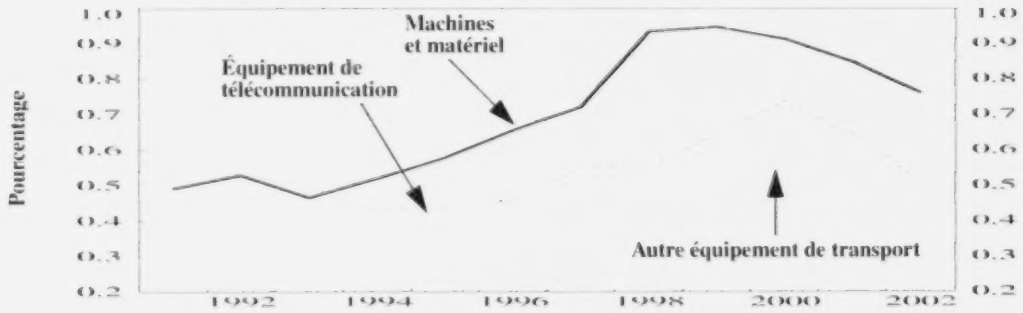


2.7 Indicateurs de surinvestissement et profils d'ajustement

Certaines des variables que nous venons d'analyser dans cette section (voir Graphiques 1 et 6) sont des indicateurs traditionnels de surinvestissement potentiel. Ces indicateurs, qui ne s'apparentent toutefois en rien à des mesures formelles de déséquilibre et qui n'impliquent aucune forme de modélisation, n'indiquent pas de surinvestissement massif en machines et matériel au total. Le caractère stationnaire de la part de l'investissement nominal dans le PIB nominal n'est pas modifié par la poussée de l'investissement depuis 1996. Cette part atteint, certes, un sommet en 1998, (8,1 %), mais elle ne se démarque pas fortement dans une perspective temporelle plus longue. Le ratio du stock net de capital en machines et matériel au PIN nominal est également loin d'être anormalement élevé entre 1996 et 2000.

Les profils d'ajustement depuis l'an 2000 de trois composantes significatives de l'investissement en machines et matériel pourraient toutefois indiquer que ces dernières ont été sujettes à une forme de surivestissement entre 1996 et 2000. Le Graphique 20 illustre clairement la possibilité d'un surinvestissement en ordinateurs, en équipement de télécommunication et en autre équipement de transport. La part de l'investissement nominal dans le PIB nominal, dans le cas de chacune de ces trois composantes, a subi un net recul, après avoir enregistré une croissance marquée. Comme dans le cas des indicateurs mentionnés ci-dessus, l'analyse des profils d'ajustement comme moyen de cerner l'existence d'un surinvestissement est critiquable. Un ajustement à la baisse, au lieu de suggérer un excès d'investissement dans les périodes précédentes, pourrait en fait ne refléter qu'une simple substitution intertemporelle. Seules des études sectorielles détaillées permettent en fait d'interpréter avec plus de confiance les profils d'ajustement. Les recherches de Couper, Hejkal et Wolman (2003) portant sur les récentes fluctuations du secteur des télécommunications aux États-Unis sont un très bon exemple de ce type de recherches.

Graphique 20 : Surinvestissements sectoriels potentiels



3. Revue de la littérature

La littérature sur le surinvestissement au Canada est très peu volumineuse. Pelgrin, Schich et de Serres (2002) tentent d'évaluer la contribution des déterminants fondamentaux à l'accroissement de l'investissement brut dans 18 pays de l'OCDE à la fin des années 1990. L'estimation d'équations en panel pour la période allant de 1970 à 1999 montre que moins de 50 % du changement au Canada peut s'expliquer à l'aide du PIB réel, d'une mesure très simple du coût du capital et d'une mesure du degré de développement des marchés financiers[4]. Les effets d'une variation possible du taux de dépréciation et de la croissance tendancielle de la production sont ensuite considérés dans l'estimation d'un taux de croissance de l'investissement à l'état stationnaire. Ces modifications impliqueraient qu'un taux de croissance annuelle au Canada de 8 % à 17 % de l'investissement brut pourrait être soutenable. Le taux de croissance annuel moyen de l'investissement en machines et matériel ayant été de 12,7 % au Canada entre 1996 et 1999, il est difficile de déterminer s'il y a eu surinvestissement à la lumière de ces travaux.

La possibilité d'un surinvestissement aux États-Unis a été étudiée plus abondamment. Tevlin et Whelan (2000) ne concluent pas à l'existence d'un surinvestissement aux États-Unis. Ces auteurs, à l'aide des variables utilisées par Jorgensen, soit la production et le coût d'utilisation du capital, utilisent une approche désagrégée qui explique adéquatement la dynamique de l'investissement aux États-Unis dans la deuxième moitié des années 1990. Selon ces chercheurs, l'augmentation de l'importance relative de l'équipement informatique a généré une hausse du taux de dépréciation qui a contraint les entreprises à investir davantage pour maintenir le stock de capital net à un niveau donné. La désagrégation retenue, qui tient donc compte de la possibilité d'un bris structurel implicite entre l'investissement brut et le coût du capital, donne à penser que l'investissement en informatique est, lui, très sensible à l'évolution de son prix relatif. La chute observée du prix relatif des ordinateurs, causée par de chocs technologiques, aurait donc été interprétée adéquatement par les entreprises comme un choc permanent.

MacDonagh-Dumler (2002) reprend la désagrégation de Tevlin et Whelan. Il se démarque toutefois de ces derniers en tenant compte de la relation d'équilibre de long terme évoquée par Jorgensen. Son VECM considère également la possibilité que certaines firmes aient un accès restreint au marché des capitaux. Les ressources d'autofinancement disponibles des entreprises sont ainsi intégrées dans la partie dynamique du modèle. L'auteur ne conclut pas à l'existence

4. La mesure du coût utilisée ne tient compte que du taux d'intérêt réel de long terme et du prix relatif de l'investissement.

globale d'un stock excessif de capital même s'il constate celle d'un léger surinvestissement en ordinateurs.

McCarthy (2001) démontre que le cadre classique développé par Jorgensen reste valide pour expliquer la croissance de l'investissement global en équipement et logiciels observée récemment aux États-Unis. Élaborée dans un modèle à correction d'erreurs qui tient compte dans sa partie dynamique de l'évolution du marché boursier, la spécification retenue contribue donc également à dissiper les soupçons sur l'existence possible d'un surinvestissement.

4. Méthodologie

4.1 Choix de la méthode structurelle et des données

L'approche généralement suivie pour tester l'hypothèse du surinvestissement consiste à utiliser des modèles économétriques pour générer des prévisions hors échantillon[5]. L'observation d'une tendance plus ou moins systématique à sous-estimer la variable dépendante est associée à un surinvestissement, si l'on fait l'hypothèse que les prévisions tracent un sentier d'équilibre. Cette approche est critiquable car elle considère implicitement que les déterminants contenus dans les modèles ne sont pas eux-mêmes potentiellement en situation de déséquilibre. Nous préférons opter pour une approche plus structurelle qui nous permet d'évaluer le déséquilibre de la variable dépendante avec des assises théoriques plus solides. Contrairement à certaines études, nous n'utilisons pas le stock de capital comme variable dépendante, mais l'investissement brut[6]. Nous partageons ainsi les préoccupations de nombreux chercheurs quant aux problèmes de mesure associés au stock de capital. Pelgrin, Schich et de Serres (2002) résument d'ailleurs bien la situation : [traduction] « Contrairement à la fiabilité des données de l'investissement brut, celle du stock de capital dans un grand nombre de pays a été de plus en plus mise en question. »

La méthode structurelle que nous avons retenue est celle du VAR structurel, tel que développé par Blanchard et Quah (1989)[7]. Cette méthode s'avère « structurelle » dans le sens où elle nous permet d'identifier des chocs également « structurels », qui sont répartis en chocs permanents et transitoires par l'imposition de contraintes sur les effets de long terme des variables. La méthode utilisée permet ainsi de décomposer le niveau d'une variable en une composante permanente et

5. Voir par exemple Tevlin et Whelan (2000).
6. Voir MacDonagh-Dumler (2002).
7. La méthodologie du VECM structurel, développée par King, Plosser, Stock et Watson (1991), qui s'avère être une généralisation de l'approche du VAR structurel, n'a pas été retenue puisque les résultats préliminaires n'étaient pas robustes.

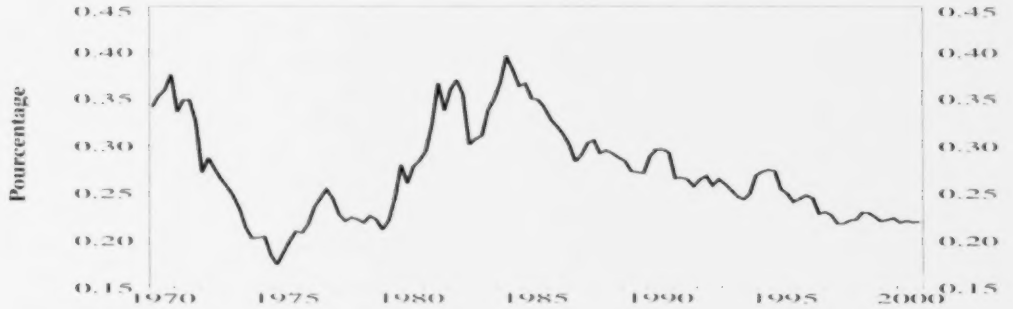
une composante transitoire. La composante permanente, qui représente la valeur fondamentale de la variable, est obtenue par les effets cumulés des chocs permanents. La composante transitoire représente donc l'écart de la variable par rapport à sa valeur fondamentale, compte tenu évidemment de l'existence de chocs ayant des effets temporaires. Cela permet donc d'évaluer l'ampleur du déséquilibre. Ce déséquilibre, qui peut être plus ou moins persistant, sert donc à évaluer le degré de surévaluation ou de sous-évaluation de la variable et, par conséquent, à détecter un surinvestissement. Dans ce contexte, des chocs aux effets temporaires sur l'investissement sont susceptibles d'entraîner un déséquilibre par rapport à la tendance fondamentale et donc du surinvestissement ou du sous-investissement. Ce déséquilibre, il faut le rappeler, n'est pas imputable à une réaction irrationnelle ou non optimale des investisseurs.

Le choix des données est dicté par l'interaction entre la théorie, la littérature empirique et les contraintes associées à la modélisation d'un VAR structurel, entre autres au niveau du nombre de variables utilisables qui sont rarement plus de six dans la littérature. La littérature et l'existence possible de variables pouvant générer des chocs d'offre permanents nous conduisent invariablement à tenir compte de l'approche néoclassique. La mesure de l'activité réelle que nous avons retenue est celle du PIB réel du secteur des entreprises (MacDonagh-Dumler, (2002), Tevlin et Whelan, (2000)). La mesure du coût d'utilisation réelle du capital est élaborée de manière plus variable dans la littérature. Nous avons opté pour la formulation de Robidoux et Wong (1998) :

$$UC = \frac{[P_{IM}(1 - f_m)(1 - uz_m)(rr + d_m)]/(1 - u)}{p},$$

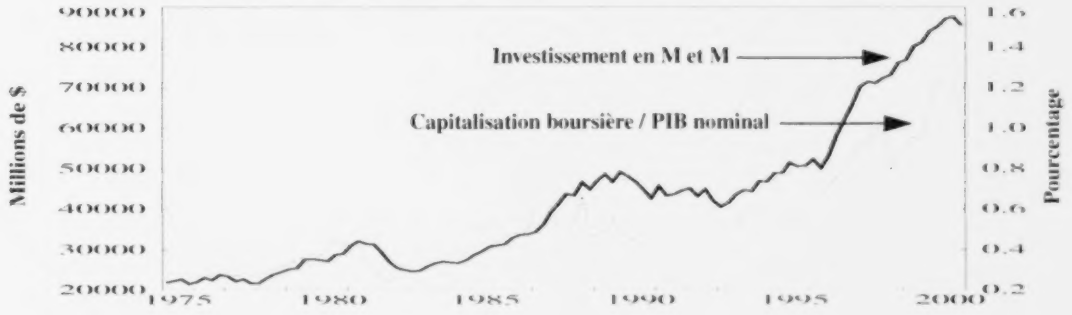
où P_{IM} est l'indice implicite du prix de l'investissement en machines et matériel; f_m, le taux du crédit d'impôts sur l'investissement du même type; u, le taux de taxation des entreprises; z, la valeur présente des provisions pour consommation de capital en machines et matériel; rr, le taux d'intérêt réel de long terme, tel que défini antérieurement; d_m, le taux de dépréciation linéaire du stock de capital en machines et matériel et P, l'indice implicite du PIB au prix du marché. Le Graphique 21 illustre l'évolution de cette mesure. Le comportement tendanciel de cette série est globalement conditionné par le comportement du taux d'intérêt réel de long terme. La tendance à la baisse de ce taux et la poursuite de la baisse du prix relatif de l'investissement en machines et matériel ne génèrent toutefois pas une évolution inhabituelle à la fin de la période échantionnalle. L'effet de ces déterminants est limité par l'impact de la hausse du taux de dépréciation sur le coût du capital.

Graphique 21 : Mesure du coût d'utilisation de l'équipement en M et M



La mesure du coût d'utilisation retenue ne tient toutefois pas compte du coût des fonds propres, qui est particulièrement complexe à traiter. Cette lacune est contrebalancée dans notre recherche par le recours à une mesure directe de l'évolution boursière : la capitalisation boursière des entreprises canadiennes inscrites à la Bourse de Toronto dégonflée par le PIB nominal (Pelgrin, Schich et de Serres, 2002). L'impact potentiel du marché boursier sur l'investissement sera donc pris directement en considération dans notre modélisation et devrait donc ainsi nous permettre d'examiner plus en profondeur son interaction avec l'investissement en M et M à la fin des années 1990. Le Graphique 22 compare d'ailleurs l'évolution de cette variable avec celle de l'investissement en M et M.

Graphique 22 : Capitalisation boursière et investissement en M et M



Les deux autres séries utilisées sont le taux d'inflation et l'écart de rendement. Lalonde (2002) souligne l'importance que la littérature sur les VAR structurels accorde à ces deux variables. L'ajout d'une variable nominale telle que le taux d'inflation permet au modèle de distinguer plus facilement les composantes temporaires des composantes permanentes des variables en séparant les variations nominales des variations réelles. La mesure précise utilisée est la variation du taux de croissance de l'indice de référence. En outre, cette littérature démontre clairement aussi que l'emploi des taux d'intérêt facilite également l'identification des composantes transitoires. Le cas

canadien invite à opter pour l'écart de rendement, compte tenu de son interaction indéniable avec les cycles économiques[8].

4.2 Tests de racine unitaire

Le Tableau 2 présente les résultats des tests de racine unitaire. L'hypothèse de non-stationnarité est testée à un niveau de significativité de 5 % avec le test de Dickey-Fuller augmenté (t_{ADF}) et celui de Phillips-Perron ($z(t_\rho)$). Les résultats obtenus sont conformes à l'intuition économique, puisque la totalité des séries sont I(1), à l'exception de l'écart de rendement.

Tableau 2 : Tests de racine unitaire (1970T1-2000T4)

Variables	Tendance	t_{ADF} [a]	$z(t_\rho)$ [b]
Investissement en M et M	oui	-3, 20	-10, 16
Coût d'utilisation du capital	non	-2, 02	-7, 12
PIB du secteur des entreprises	oui	-3, 04	-10, 00
Écart de rendement	non	-3, 12	-22, 02
Indice de référence	oui	-1, 27	0, 73
Capitalisation boursière	oui	-0,76	-0,53

a. valeurs critiques : -2, 89 (sans tendance) et -3, 45 (avec tendance)
b. valeurs critiques : -13, 7 (sans tendance) et -20, 7 (avec tendance)

4.3 Méthodologie du VAR structurel

Les paragraphes suivants décrivent la méthodologie des VAR structurels, en s'inspirant des travaux de Lalonde et Zhu (2001), Lalonde (2002) et Dalsgaard et de Serres (1999), ainsi que la structure précise de notre modèle. Comme nous l'avons indiqué précédemment, le modèle utilise les séries suivantes : le coût du capital (cout), le produit intérieur brut réel du secteur des entreprises (prod), l'investissement des entreprises en machines et matériel (inv), la capitalisation boursière des entreprises canadiennes inscrites à la Bourse (cap), la courbe de rendement (courbe) et le taux d'inflation (π). Les séries sont utilisées en différence première lorsque les résultats des tests de racine unitaire le recommandent[9]. Les chocs et les variables du VAR structurel peuvent donc être exprimés de la façon suivante :

8. Voir par exemple Atta-Mensah et Tkacz (1998).
9. Le caractère stationnaire de la courbe de rendement implique que les effets des chocs permanents ne seront pas cumulés sur cette variable.

$$\varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{cout} \\ \varepsilon_x \\ \varepsilon_s \\ \varepsilon_{cap} \\ \varepsilon_{cour} \\ \varepsilon_\pi \end{bmatrix} \text{ et } Z_t = \begin{bmatrix} \Delta cout \\ \Delta prod \\ \Delta inv \\ \Delta cap \\ courbe \\ \Delta\pi \end{bmatrix},$$

où ε_{cout}, ε_y et ε_s symbolisent les trois chocs qui ont un effet permanent sur le niveau de l'investissement en machines et matériel. Le premier est lié à l'ensemble des chocs affectant la tendance du coût du capital, peu importe l'origine exacte du choc. Le second est aussi un vecteur de chocs affectant cette fois la tendance de la production, peu importe, encore une fois, l'origine précise du choc. Le troisième est un vecteur de chocs d'offre résiduels qui intègrent les autres chocs pouvant affecter de manière permanente l'investissement en machines et matériel, mais qui n'auront que des effets transitoires sur le coût du capital et sur la production puisqu'ils succèdent à ces variables dans l'ordonnancement des séries. Cette logique implique donc que nous permettons aux chocs affectant la tendance du coût du capital d'influer sur le niveau de la production, ce qui semble intuitivement préférable à l'option inverse puisque le coût du capital semble nettement exogène[10].

Les trois autres vecteurs (ε_{cap}, ε_{cour} et ε_π) sont des chocs qui ont tous des effets transitoires sur l'investissement en machines et matériel et sur les autres variables qui les précèdent. Ils sont donc considérés comme des vecteurs de chocs de demande. Il faut noter ici que l'ordonnancement des trois dernières variables entre elles n'affecte pas la décomposition du niveau de l'investissement en composantes transitoire et permanente totales car le modèle est totalement récursif à long terme (voir Lalonde, 2002).

Même si notre logique s'inspire des travaux de Jorgensen et de la logique macroéconomique, elle prête potentiellement le flanc à la critique. La principale critique proviendrait sans doute du fait qu'il serait peut-être souhaitable de permettre à des chocs affectant directement la tendance de la capitalisation boursière d'avoir un effet permanent sur l'investissement même s'il n'existe pas vraiment de consensus formel sur cette question[11]. Il faut toutefois préciser que la spécification que nous avons retenue n'empêche pas le niveau de l'investissement d'être affecté de manière

10. L'inversion des deux séries dans l'ordonnancement n'a toutefois aucun impact significatif sur les résultats finaux.
11. La spécification impliquant des chocs d'offre permanent emanant du marché boursier n'a pas été retenue puisque les résultats préliminaires n'étaient pas robustes.

permanente par l'évolution du marché boursier. Le vecteur de chocs d'offre résiduels pourrait capter certains de ces effets. Il est cependant impossible d'identifier explicitement la contribution de ce type de chocs.

Le traitement que nous effectuons de la variable financière s'apparente à celui de McCarthy (2001) dans son travail sur le surinvestissement américain, où il tente de déterminer le rôle potentiel du marché boursier. Malgré l'existence formelle d'une relation d'équilibre de long terme entre les données suggérées par Jorgensen, McCarthy n'utilise sa variable financière que dans la partie dynamique de son modèle pour ainsi laisser le stock désiré de capital être déterminé strictement par un cadre néoclassique.

Nous abordons maintenant de manière plus technique la méthodologie du VAR structurel. La représentation moyenne mobile du modèle structurel, la formulation qui montre l'effet cumulatif des chocs structurels contemporains et retardés sur le niveau actuel des variables, et la matrice des effets de long terme de ces mêmes chocs prennent les formes suivantes :

$$\Delta Z_t = A_0\varepsilon_t + A_1\varepsilon_{t-1} + A_2\varepsilon_{t-2} \ldots = A(L)\varepsilon_t,$$

$$A(1) = A_0 + A_1 + A_2 + \ldots + A_\infty.$$

L'impossibilité d'estimer directement les éléments de la matrice A_0 à cause du problème de simultanéité génère le problème classique de l'identification. Afin d'identifier les paramètres structurels contenus dans cette matrice, nous estimons d'abord la forme réduite autorégressive du modèle :

$$\Delta Z_t = \beta_1 \Delta Z_{t-1} + \ldots + \beta_k \Delta Z_{t-k} + \mu_t,$$

où k est le nombre de retards et $E(\mu_t\mu_t') = \Sigma$, la matrice variances-covariance des résidus. Le caractère stationnaire du processus stochastique permet de réécrire la forme réduite dans sa représentation moyenne mobile :

$$\Delta Z_t = \mu_t + C_1\mu_{t-1} + C_2\mu_{t-2} + \ldots = C(L)\mu_t,$$

$$C(1) = I + C_1 + C_2 + \ldots + C_\infty.$$

Les résidus de la forme réduite (qui n'ont pas intrinsèquement de sens économique) peuvent par contre être exprimés comme une combinaison linéaire des perturbations économiques :

$$\mu_t = A_0\varepsilon_t.$$

La matrice de variances-covariances des résidus de la forme structurelle, $\Omega = E(\mu_t \mu_t')$, est ensuite reliée à celle de la forme réduite :

$$E(\mu_t \mu_t') = A_0 \Omega A_0' = \Sigma .$$

L'hypothèse d'absence de corrélation entre les chocs structurels et la normalisation de leurs variances permettent d'établir une relation directe entre la matrice de variances-covariances de la forme réduite et la matrice problématique A_0, puisque Ω devient une matrice identité :

$$E(\mu_t \mu_t') = \Sigma = A_0 A_0' .$$

Les deux matrices des effets de long terme des chocs sont donc interreliées :

$$A(1) = C(1) A_0 .$$

L'identification du modèle structurel nécessite d'imposer des restrictions pour identifier les éléments de A_0. L'option que nous avons retenue, la décomposition de Blanchard-Quah (1989), consiste à restreindre la matrice des effets à long terme des chocs structurels, $A(1)$. Compte tenu de l'objectif de notre travail, cette option nous semble nettement plus appropriée que celle qui consiste à appliquer des restrictions à la matrice des effets contemporains des chocs structurels (A_0). Cette matrice contient n^2 éléments (où n est égal à 6, le nombre de variables dépendantes). La matrice de variances-covariances des résidus de la forme réduite étant symétrique, elle fournit 21 restrictions : $(n(n+1))/2$. Quinze restrictions supplémentaires doivent donc être imposées. Elle sont obtenues en stipulant tout simplement que $A(1)$ est triangulaire. La matrice qui suit illustre d'ailleurs les restrictions imposées aux effets de long terme des chocs structurels.

$$\left[\varepsilon_{cout} \; \varepsilon_y \; \varepsilon_s \; \varepsilon_{cap} \; \varepsilon_{cour} \; \varepsilon_i \right]$$

$$\begin{bmatrix} cout \\ prod \\ inv \\ cap \\ courbe \\ \pi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{11} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ r_{21} & r_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & 0 & 0 & 0 \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} & 0 & 0 \\ r_{51} & r_{52} & r_{53} & r_{54} & r_{55} & 0 \\ r_{61} & r_{62} & r_{63} & r_{64} & r_{65} & r_{66} \end{bmatrix} = A(1) .$$

Comme nous l'avons abordé antérieurement, nous imposons que ε_{cout} est le seul choc pouvant influencer le coût du capital à long terme (cinq restrictions). Quatre restrictions supplémentaires sont obtenues en imposant que seules ε_{cout} et ε_{y} peuvent avoir un effet permanent sur le niveau de la production. Nous obtenons trois autres restrictions en stipulant que les chocs de demande n'ont que des effets transitoires sur l'investissement. Les trois dernières restrictions s'inspirent de la même logique et leurs ordonnancements n'affectent pas, comme mentionné antérieurement, la composante transitoire totale de l'investissement.

5. Résultats

La présente section décrit les principaux résultats associés à notre recherche et se divise essentiellement en deux parties. La première analyse l'importance relative des différents types de chocs structurels qui affectent l'investissement en machines et matériel. Le même exercice est effectué pour la capitalisation boursière, compte tenu de l'importance que lui accorde la revue de la littérature sur le surinvestissement. La deuxième partie présente les composantes transitoires de ces deux mêmes variables, nous permettant ainsi de conclure et d'élaborer notre explication de l'existence ou non d'un surinvestissement en machines et matériel.

5.1 L'importance relative des différents chocs structurels

La simulation d'un choc typique (un écart-type) pour l'ensemble des chocs dans le modèle et leurs propagations permettent de générer une décomposition de la variance d'une variable donnée. Cette simulation permet donc de mesurer la contribution relative de chacun de ces chocs à la variance d'une variable, compte tenu du comportement historique du modèle retenu. La décomposition de la variance de l'investissement en machines et matériel et celle de la capitalisation boursière sont présentées dans les deux prochains tableaux[12].

12. La contribution relative des chocs de demande devrait, lorsque l'horizon temporel tend vers l'infini, être égale à zéro et donc seuls les chocs d'offre devraient contribuer à la variance de la variable étudiée. Par souci de simplicité, notre présentation ne va pas au-delà de 100 trimestres.

Tableau 3 : Décomposition de la variance de l'investissement en machines et matériel

Trimestres	Chocs ε_{cout}	Chocs ε_{y}	Chocs ε_{s}	Chocs ε_{cap}	Chocs ε_{cour}	Chocs ε_{i}
1	13.8	1.4	34.3	25.3	2.8	22.3
2	9.6	0.7	29.6	30.8	12.6	16.7
3	9.0	1.0	27.4	30.1	21.0	11.6
4	8.5	1.4	26.8	28.6	26.3	8.4
8	5.4	5.8	36.9	16.5	31.1	4.3
16	16.8	11.8	43.8	8.3	16.8	2.5
32	31.3	15.1	42.2	3.3	7.0	1.0
64	32.3	15.1	46.7	1.7	3.6	0.5
100	32.8	15.1	48.2	1.1	2.4	0.3

Les résultats montrent qu'à l'impact les différents chocs de demande expliquent légèrement plus de 50 % des fluctuations de l'investissement en machines et matériel et que leur importance globale dépasse 60 % après 1 an. Ces chocs sont d'ailleurs persistants puisqu'ils sont encore responsables de plus de 50 % des fluctuations après deux ans. Il paraît donc clair que notre modèle génère une importante composante transitoire du niveau de l'investissement. Cette caractéristique du modèle est en fait une condition sine qua non de l'existence d'une situation de déséquilibre potentielle et significative de l'investissement en M et M. Fait important à noter, nos résultats indiquent qu'une part très importante des fluctuations de l'investissement à court terme est attribuable au vecteur de chocs de demande ε_{cap}. Ces chocs ne sont pas à proprement parler des chocs de la capitalisation boursière, mais plutôt des chocs d'une origine spécifique inconnue qui affectent de manière transitoire l'investissement en M et M et qui peuvent avoir un impact permanent sur les niveaux de la courbe de rendement et de l'inflation.

Les chocs d'offre résiduels, ε_{s}, sont également une source très importante des fluctuations de l'investissement, peu importe l'horizon spécifique retenu. En plus de jouer un rôle central à court terme, ils expliquent à long terme près de 50 % des fluctuations. Les chocs modifiant la tendance du coût du capital sont aussi très importants à long terme, puisqu'ils sont globalement deux fois plus importants que ceux affectant la tendance de la production. L'importance des chocs affectant la tendance de la production est d'ailleurs encore plus faible à court terme.

Nos résultats concernant la décomposition de la variance de la capitalisation boursière sont présentés dans le prochain tableau. Seuls trois chocs permettent d'expliquer les fluctuations de la capitalisation boursière. Les chocs de demande ε_{cour} expliquent la majorité des fluctuations de la

capitalisation boursière à court terme. Ces perturbations qui ont pratiquement leur effet maximal à l'impact sont aussi persistants. Les chocs d'offre influant sur la tendance de l'investissement, ε_s, et les chocs d'offre résiduels, ε_{cap}, expliquent le reste à courte terme et sont très importants à long terme. Comme l'intuition économique aurait pu le suggérer, les chocs affectant la tendance de l'investissement sont toutefois sans conteste ceux qui ont le plus d'importance à long terme.

Tableau 4 : Décomposition de la variance de la capitalisation boursière

Trimestres	Chocs ε_{cout}	Chocs ε_y	Chocs ε_s	Chocs ε_{cap}	Chocs ε_{cour}	Chocs ε_i
1	1.9	0.0	19.2	21.8	54.9	2.2
2	1.5	0.0	17.6	20.9	58.7	1.3
3	1.2	0.1	19.0	19.7	58.3	1.7
4	0.9	0.9	26.0	19.0	52.0	1.3
8	0.7	3.5	33.0	22.2	39.5	1.2
16	2.3	2.8	44.6	28.1	21.5	0.7
32	1.6	1.6	50.0	34.7	11.6	0.4
64	0.9	0.9	54.5	37.4	6.1	0.2
100	0.6	0.6	56.1	38.5	4.0	0.1

Dans un contexte de surinvestissement possible, les deux décompositions de variance que nous avons traitées renferment des informations très importantes qui méritent d'être résumées. Comme nous l'avons mentionné les chocs ε_{cap} expliquent une part importante des fluctuations de l'investissement à court terme. Simultanément, la dynamique de la capitalisation boursière à court terme est fortement influencée par ε_{cour}. Techniquement parlant, ce dernier vecteur contient une série de chocs qui n'affectent que de manière transitoire la capitalisation boursière et l'investissement en machines et matériel.

5.2 Composantes transitoires et surinvestissement en M et M

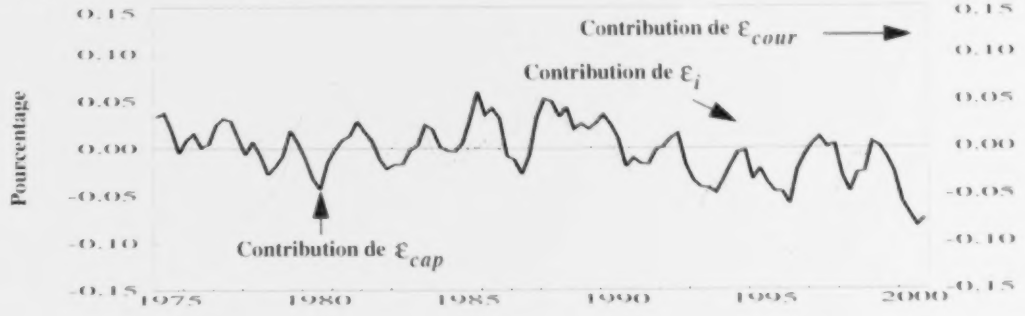
Nous présentons au Graphique 23 la composante transitoire de l'investissement en machines et matériel et celle de la capitalisation boursière. Nos résultats indiquent un surinvestissement marginal en M et M d'environ 5 % en 2000. Notre méthodologie montre également une surévaluation de l'ordre de 15 % du marché boursier pour la même année[13].

13. Ce résultat est d'ailleurs très similaire à celui obtenu par Dupuis et Tessier (2003) dont l'étude porte sur le marché boursier américain.

Graphique 23 : Composantes transitoires de l'investissement en M et M et de la capitalisation boursière

Le Graphique 24 présente la désagrégation de la composante transitoire de l'investissement en machines et matériel. La présentation des contributions respectives de chacun des trois vecteurs de chocs qui génèrent cette composante transitoire permet ainsi d'approfondir notre conclusion. Il apparaît très clairement que le surinvestissement marginal que nous observons est globalement le résultat des effets opposés de ε_{cour} et de ε_{cap}. Le vecteur de chocs ε_{cour} n'est pas un élément que l'on peut toutefois relier directement aux effets de la courbe de rendement sur l'investissement en M et M. Il s'agit plutôt d'un vecteur, dont on ne peut préciser l'origine spécifique, qui affecte de manière transitoire l'investissement et la capitalisation boursière. Il est d'une importance capitale, car pris isolément il aurait généré une surinvestissement significatif (15 %) à la fin de la période. Les effets de ce choc ont toutefois été nettement amoindris par la contribution de ε_{cap}. Ce vecteur, qui affecte entres autres de manière permanente les niveaux de la capitalisation boursière et de la courbe de rendement, a littéralement annihilé la matérialisation d'un surinvestissement imposant.

Graphique 24 : Désagrégation de la composante transitoire de l'investissement en M et M



Notre méthodologie nous permet également d'examiner les effets plus globaux de ε_{cour}. Ce vecteur, comme le laissait penser l'examen des décompositions des variances, est en fait un choc commun pour la capitalisation boursière et l'investissement en M et M. En plus d'avoir affecté

significativement l'investissement en M et M, ce vecteur explique presque totalement l'évolution de la composante transitoire de la capitalisation boursière, comme l'indique le Graphique 25. Qui plus est, les effets de ce vecteur de chocs se sont manifestés d'abord sur la capitalisation boursière avant d'affecter l'investissement en M et M, ce qui est nettement différent de la situation observée avant 1996. Compte tenu de cette chronologie, il est possible d'interpréter nos résultats comme étant une relation causale entre la surévaluation du marché boursier et le surinvestissement observé.

Graphique 25 : Effets du choc commun sur les composantes transitoires

6. Conclusion

Cette étude avait pour but de déterminer s'il y a eu un surinvestissement en machines et matériel au Canada à la fin de la seconde moitié des années 1990. Notre démarche nous a permis de nous démarquer de la littérature en utilisant une méthode structurelle : un VAR structurel. L'utilisation des données issues de la théorie néoclassique et de la littérature pertinente a généré des résultats indiquant un surinvestissement marginal de 5 % et une très forte surévaluation du marché boursier à la fin de la dernière décennie. Ces deux déséquilibres ont été tributaires d'un choc commun aux effets très prononcés.

Bibliographie

Alesina, A., S. Ardagna, R. Perotti et F. Schiantarelli (1999). « Fiscal Policy, Profits, and Investment », document de travail n° 7207, National Bureau of Economic Research.

Arestis, P., P. O. Demetriades et K. B. Luintel (2001). « Financial Development and Economic Growth : The Role of Stock Markets », *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 33, n° 1, p. 16-40.

Atta-Mensah, J., et G. Tkacz (1998). « Predicting Canadian Recessions Using Financial Variables : A Probit Approach », document de te travail n° 98-05, Banque du Canada.

Bakshi, H., et J. Thompson (2002). « Explaining Trends in UK Business Investment », *Bank of England Quarterly Bulletin* (printemps).

Blanchard, O. J., et D. Quah (1989). « The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances », *The American Economic Review*, vol. 79, n° 4, p. 655-673.

Brayton, F., et P. Tinsley (1996). *A Guide to FRB/US : A Macroeconomic Model of the United States*, Finance and Economics Discussion Series, n° 1996-42, Board of Governors of The Federal Reserve System.

Browne, L. E. et R. Hellerstein (1997). « Are We Investing Too Little? », *New England Economic Review* (novembre/décembre), p. 29-50.

Caballero, R. J. (1997). « Aggregate Investment », document de travail n° 6364, National Bureau of Economic Research.

Cao, J.-G., et B. Robidoux (1998). « The Canadian Economic and Fiscal Model—1996 Version: Empirical Specification and Statistical Assessment (Part 3) », document de travail n° 98-07, ministère des Finances du Canada.

Cayen, J.P. (2001). « Quelques faits stylisés concernant le crédit aux entreprises au Canada », Banque du Canada (document interne).

Chirinko, R. S. (1993). « Business Fixed Investment Spending : Modeling Strategies, Empirical Results, and Policy Implication », *Journal of Economic Literature*, vol. 31, n° 4, p. 1875-1911.

Couper, E. A., J. P. Hejkal et A. L. Wolman (2003). « Boom and Bust in Telecommunications », *Economic Quarterly*, vol 89, n° 4, Federal Reserve Bank of Richmond.

Dalsgaard, T., et A. de Serres (1999). « Estimating Prudent Budgetary Margins for 11 EU Countries : A Simulated SVAR Model Approach », document de travail n° 216, Organisation de coopération et de développement économiques.

Dion, R. (1997). « Propriétés et hypothèses sous-jacentes aux données de Statistique Canada sur la dépréciation et le capital », Banque du Canada (document interne).

Dupuis, D., et D. Tessier (2003). « The U.S. Stock Market and Fundamentals : A Historical Decomposition », document de travail n° 2003-20, Banque du Canada.

Gilchrist, S., et C. Himmelberg (1998). « Investment, Fundamentals and Finance », document de travail n° 6652, National Bureau of Economic Research.

Gottschalk, J. (2001). « An Introduction into the SVAR Methodology : Identification, Interpretation and Limitations of SVAR Models », document de travail n° 1072, Kiel Institute of World Economics.

Jorgenson, D. W. (1963). « Capital Theory and Investment Behavior », *The American Economic Review*, vol. 53, n° 2, p. 247-259.

Kiley, M. (2001). « Business Investment in the Federal Reserve Board's U.S. Model (FRB/US) : Specification and Implications », non publié.

King, R.G., C.I. Plosser, J.H. Stock et M.W. Watson (1991). « Stochastic Trends and Economic Fluctuations », *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 81, n° 4, p. 819-880.

Kopcke, R.W. (1993a). « The Determinants of Business Investment : Has Capital Spending Been Surprisingly Low ? », *New England Economic Review* (janvier/février), p. 3-31.

——— (1993b). « Forecasting Investment with Models and Surveys of Capital Spending », *New England Economic Review* (mars-avril), p. 47-69.

Kopcke, R.W., et R.S. Brauman (2001). « The Performance of Traditional Macroeconomic Models of Businesses' Investment Spending », *New England Economic Review*, n° 2, p. 3-40.

Lalonde, R. (2002). « Un taux d'utilisation de la capacité non accélérationniste estimé à l'aide d'un VAR structurel », Banque du Canada (document interne).

Lalonde, R., et A. Rennison (2002). « Le TCNA Canadien estimé à l'aide d'un VAR structurel », Banque du Canada (document interne).

Lalonde, R., et Z. Zhu (2001). « Forecasting and Analysis Models of Real BCNE and Real Price of Oil », Banque du Canada (document interne).

MacDonagh-Dumler, C. (2002). « Evaluating The Evidence of a Capital Overhang in the U.S. Economy », *United-States — Selected issues*, Fonds Monétaire International, p. 14-32.

McCarthy, J. (2001). « Equipment Expenditures since 1995 : The Boom and the Bust », *Current Issues in Economics and Finance*, vol. 7, n° 9, Federal Reserve Bank of New York.

Oliner, S., G. Rudebusch et D. Sichel (1995). « New and Old Models of Business Investment : A Comparison of Forecasting Performance », *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 27, n° 3, p. 806-826.

Pelgrin, F., S. Schich et A. de Serres (2002). « Increases in Business Investment Rates in OECD Countries in the 1990s : How Much Can Be Explained by Fundamentals? », document de travail n° 327, Organisation de coopération et de développement économiques.

Robidoux, B., et B.-S. Wong (1998). « The Canadian Economic and Fiscal Model — 1996 Version: Model Structure (Part 1) », document de travail n° 98-05, ministère des Finances du Canada.

Schich, S. et F. Pelgrin (2002). « Financial Development and Investment : Panel Data Evidence for OECD Countries from 1970 to 1997 », *Applied Economics Letters*, vol. 9, p. 1-7.

Summers, L.H. (1986) « Does the Stock Market Rationally Reflect Fundamental Values? », *The Journal of Finance*, vol 41, n° 3, p. 591-601.

Tevlin, S., et K. Whelan (2000). « Explaining the Investment Boom of the 1990s », Finance and Economic Discussion Series, n° 2000-11, U.S. Board of Governors of the Federal Reserve System.

Annexe A : Intentions d'investissement en machines et matériel

Le Tableau A illustre la contribution de secteurs clés à l'évolution, entre 1995 et 2000, des intentions d'investissement en machines et matériel, qui sont exprimées en dollars courants. Les données intègrent toutefois la contribution du secteur public et sont difficiles à désagréger pour des raisons de confidentialité, nous empêchant ainsi de présenter un portrait idéal. Pour remédier partiellement à ce problème, nous présentons la contribution ajustée de ces secteurs. Le total est ici purgé des données provenant de l'éducation, de la santé et de l'administration publique.

Tableau A : Intentions d'investissement en machines et matériel entre 1995 et 2000

Secteurs	Variations en Niveau (en millions de dollars courants)	Croissance en%	Contribution en%	Contribution ajustée en%
Total	23 787	141 %	–	(22 043)*
Finances	5 523	172 %	19, 9 %	25, 1 %
Information et culture	3 543	183 %	14, 9 %	16, 1 %
Immobilier	2 861	175 %	12, 0 %	13, 0 %
Fabrication	3 251	122 %	13, 7 %	14, 7 %
Professionnel, scientifique et technique	1 622	192 %	6, 8 %	7, 6 %
Transports	2 162	163 %	9, 0 %	9, 8 %

* En millions de dollars courants

Annexe B : Descriptions des données

Invme : Investissement réel (dollars enchaînés de 1997) des entreprises en machines et matériel (v1992056).

Prod : Produit intérieur brut du secteur des entreprises. Ne disposant pas d'une série assez longue en dollars enchaînés de 1997, nous avons utilisé deux séries ("splicing") en prenant le premier trimestre de 1981 comme période charnière. Les deux séries utilisées sont le Produit intérieur brut au coût des facteurs en dollars constants de 1992 (v329530) et le Produit intérieur brut aux prix de base du secteur des entreprises en dollars constants de 1997 (v2044335).

Ecart : L'écart de rendement est la différence entre le taux du papier de premier choix à trois mois des sociétés non financières (b14017) et le rendement moyen des obligations négociables du gouvernement canadien de plus de 10 ans (b14013).

Cout : Le coût d'utilisation du capital, tel que défini à la section 3.1, utilise les séries suivantes : les indices implicites en dollars enchaînés de 1997 des prix de l'investissement en machines et matériel des entreprises (v1997749) et du PIB aux prix du marché (v1997756); le taux de rendement moyen d'une obligation de 10 ans du secteur industriel (calculé par McLeod, Young and Weir et fourni par le ministère des Finances du Canada) en association avec une moyenne mobile sur trois trimestres du taux de croissance année sur année de l'indice de référence de la Banque du Canada; le taux de dépréciation linéaire du stock de capital en machines et matériel fourni sur une base annuelle par Statistique Canada; le taux du credit d'impôt sur l'investissement en machines et matériel; le taux de taxation des entreprises et la valeur présente des provisions pour consommation de capital en machines et matériel. Les trois dernières séries sont également fournies par le ministère des Finances du Canada.

π : Le taux d'inflation trimestriel de l'indice des prix à la consommation excluant les huit composantes les plus volatiles et les effets des taxes indirectes (PCPIX).

Capitalis : La capitalisation boursière des entreprises canadiennes inscrites à la Bourse de Toronto (2001 Fact book du Toronto Stock Exchange). Cette série est dégonflée par le PIB aux prix du marché en dollars courants (v498086).

Documents de travail de la Banque du Canada
Bank of Canada Working Papers

Les documents de travail sont publiés généralement dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue. **Working papers are generally published in the language of the author, with an abstract in both official languages.**

2005

2005-4	State-Dependent or Time-Dependent Pricing: Does It Matter for Recent U.S. Inflation?	P.J. Klenow and O. Kryvtsov
2005-3	Pre-Bid Run-Ups Ahead of Canadian Takeovers: How Big Is the Problem?	M.R. King and M. Padalko
2005-2	The Stochastic Discount Factor: Extending the Volatility Bound and a New Approach to Portfolio Selection with Higher-Order Moments	F. Chabi-Yo, R. Garcia et E. Renault
2005-1	Pre-Bid Run-Ups Ahead of Canadian Takeovers: How Big Is the Problem?	M.R. King et M. Padalko

2004

2004-49	Trade Credit and Credit Rationing in Canadian Firms	R. Cunningham
2004-48	An Empirical Analysis of the Canadian Term Structure of Zero-Coupon Interest Rates	D.J. Bolder, G. Johnson et A. Metzler
2004-47	The Monetary Origins of Asymmetric Information in International Equity Markets	G.H. Bauer et C. Vega
2004-46	Une approche éclectique d'estimation du PIB potential pour le Royaume-Uni	C. St-Arnaud
2004-45	Modelling the Evolution of Credit Spreads in the United States	S.M. Turnbull et J. Yang
2004-44	The Transmission of World Shocks to Emerging-Market Countries: An Empirical Analysis	B. Desroches
2004-43	Real Return Bonds, Inflation Expectation, and the Break-Even Inflation Rate	I. Christensen, F. Dion et C. Reid
2004-42	International Equity Flows and Returns: A Quantitative Equilibrium Approach	R. Albuquerque, G.H. Bauer et M. Schneider
2004-41	Characterization of the Dynamic Effects of Fiscal Shocks in a Small Open Economy	N. Rebei

Pour obtenir des exemplaires et une liste complète des documents de travail, prière de s'adresser à :
Copies and a complete list of working papers are available from:

Diffusion des publications, Banque du Canada
234, rue Wellington, Ottawa (Ontario) K1A 0G9
Adresse électronique : publications@banqueducanada.ca
Site Web : http://www.banqueducanada.ca

Publications Distribution, Bank of Canada
234 Wellington Street, Ottawa, Ontario K1A 0G9
E-mail: publications@bankofcanada.ca
Web site: http://www.bankofcanada.ca